Gas klorin adalah zat kimia yang sering dipakai sebagai desinfektan karena harganya murah dan  masih mempunyai daya desinfeksi sampai beberapa jam setelah pembubuhannya (residu klor). Gas klorin  diharapkan bisa diproduksi dari larutan NaCl dimana terkandung ion-ion klorida di dalamnya.Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produksi gas klorin dari hasil elektrolisis larutan NaCl.

**a. Sifat Fisika dan Kimia**

Senyawa klorin yang mengandung klor yang dapat mereduksi atau mengkonversi zat inert atau zat kurang aktif dalam air, yang termasuk senyawa klorin adalah asam hipoklorit (HOCL) dan garam hipoklorit (OCL).

Gas Klorin ( Cl2) adalah gas berwarna hijau dengan bau sangat menyengat. Berat jenis gas klorin 2,47 kali berat udara dan 20 kali berat gas hidrogen klorida yang toksik. Gas klorin sangat terkenal sebagai gas beracun yang digunakan pada perang dunia ke-1.

**b. Sumber dan Distribusi**

Klorin merupakan bahan kimia penting dalam industri yang digunakan untuk klorinasi pada proses produksi yang menghasilkan produk organik sintetik, seperti plastik (khususnya polivinil klorida), insektisida (DDT, Lindan, dan aldrin) dan herbisida (2,4 dikloropenoksi asetat) selain itu [juga digunakan sebagai pemutih (bleaching agent) dalam pemrosesan sellulosa, industri kertas, pabrik pencucian (tekstill) dan desinfektan untuk air minum dan kolam renang.

Terbentuknya gas klorin di udara ambien merupakan efek samping dari proses pemutihan (bleaching) dan produksi zat/senyawa organik yang mengandung klor. Karena banyaknya penggunaan senyawa klor di lapangan atau dalam industri dalam dosis berlebihan seringkali terjadi pelepasan gas klorin akibat penggunaan yang kurang efektif. Hal ini dapat menyebabkan terdapatnya gas pencemar klorin dalam kadar tinggi di udara ambien.

**c. Dampak Terhadap Kesehatan**

Klorin sangat potensial untuk terjadinya penyakit di kerongkongan, hidung dan trakt respiratory

(saluran kerongkongan didekat paru-paru). Akibat-akibat akut untuk jangka pendek : Pengaruh 250 ppm selama 30 menit kemungkinan besar berakibat fatal bagi orang dewasa. Terjadi irritasi tinggi waktu gas itu dihirup dan dapat menyebabkan kulit dan mata terbakar. Jika berpadu dengan udara lembab, asam hydroklorik dan hypoklorus dapat mengakibatkan peradangan jaringan tubuh yang terkena. Pengaruh 14 s/d 21 ppm selama 30 s/d 60 menit menyababkan penyakit pada paru- paru seperti pnumonitis, sesak nafas, emphisema dan bronkitis (Waldbott, 1978). Akibat-akibat yang kronis/sublethal untuk jangka panjang : Untuk jangka panjang dari pengaruh gas klorine, ada kemungkinan "menjadi tua sebelum waktunya, menimbulkan masalah dengan cabang tenggorok, pengkaratan pada gigi dan besar kecenderungan munculnya penyakit paru-paru seperti tbc dan emphisema." (Chlorine Institute, 1980).

Indikasi gangguan bila terkontaminasi klorin adalah 0,2 ppm: hidung terasa gatal; 1,0 ppm: krongkongan gatal atau rasa kering, batuk, susah nafas; 1,3 ppm (untuk 30 menit): sesak nafas berat dan kepala sangat pening; 5 ppm : peradangan hidung, pengkaratan gigi dan sesak nafas; 10,0 ppm: trakt respiratori menjadi sangat diganggu; 15-20 ppm: batuk lebih keras, terasa tercekik, sesak di dada; 30 ppm: berbahaya untuk kehidupan selanjutnya atau untuk sehat seperti batuk hebat, tercekik, sesak nafas dan muntah-muntah; 250 ppm: kemungkinan besar fatal (orang mati); 1000 ppm: pasti mati.

Zat klorin hanya bagus apabila digunakan sebagai pemutih. Penelitian membuktikan bahaya klorin yang dapat merusak vitamin B, C dan E dalam tubuh. Apabila bereaksi dengan asam dari tumbuhan yang membusuk akan terbentuk trihalomethans (THMs) yang bersifat karsinogen. Ini merupakan penyebab dari berbagai penyakit seperti lever, ginjal, pernapasan, tensi darah rendah dan cacat lahir. Juga menyebabkan pengendapan kolesterol dalam darah dan stroke.

**d. Dampak Terhadap Ekosistem dan Lingkungan**

Klorin selain berdampak pada kesehatan, juga berdampak pada lingkungan, baik itu udara, air, dan komunitas makhluk hidup yang ada di lingkungan yang terkena dampak tersebut. Besarnya

dampak yang ditimbulkan oleh senyawa klorin sangat tergantung dari kadar, jenis senyawa klorin dan yang terpenting dalah tingkat toksisitas dari senyawa tersebut.

Pembuangan limbah yang mengandung klorin ke perairan, berpotensi mencemari perairan. Gas buang dari pembakaran senyawa organoklorin juga dapat mengganggu habitat kehidupan di lingkungan tersebut. Selain itu senyawa klorin juga dapat menyebabkan masalah lingkungan yang bersifat global seperti CFCs yang terurai di atmosfer melepaskan klorin yang dapat merusak lapisan ozon.

**e. Dampak Terhadap Hewan**

Klorin pada konsentrasi 0.2 - 0.3 ppm dapat membunuh ikan dengan cepat.

**f. Dampak Terhadap Tumbuhan**

Beberapa kerusakan yang disebabkan oleh polutan udara yaitu klorin (Cl2) yang berasal dari kilang minyak, menyebabkan daun terlihat keputihan, terjadinya nekrosis antar tulang daun, tepi daun nampak seperti hangus.

**g. Dampak Terhadap Material**

Di dalam industri pulp, kertas dan tekstil, klorin mempunyai dua kegunaan : pertama, untuk bahan pemutih dan penghalus pulp, dan kedua, untuk mendrop oksigen pada senyawa sulfur yang berada di liquor hitam (black liquor). Dalam proses produksi pulp dan kertas, klorin banyak digunakan, karena dalam proses pemutihan (bleaching), klorin dipakai di dalam tingkat terawal pada stage I yang disebut juga klorin dan klorin dioksid stage atau klorinisasi, serta stage terahkir (stage IV) yang disebut juga klorin dioksid stage .

Dari prosess produksi industri tersebut, klorin dan bahan lainnya keluar dalam bentuk limbah cair dan padat. Sementara bau yang keluar dari semua industri pulp dan kertas adalah akibat dari proses pemasakan chips kayu dengan kimia sodium/natrium hidrosida (NaOH) dan sodium/natrium sulfida (Na2S). Sulfida dari unsur Na2S dapat bereaksi langsung dengan klorin. Selain itu, gas klorin dapat bereaksi keras dengan bahan yang mudah terbakar maupun bahan kimia lain, termasuk karbon, dan logam, sehingga dapat menimbulkan ledakan. Begitu juga bila

bereaksi dengan gas-gas hydrokarbon (metan, asetilen, etan), baik dalam bentuk cair maupun gas, terhadap senyawa nitrogen dan senyawa yang non-logam seperti phospor, boron dan silikon.

**h. Pengendalian**

**1.Pencegahan**

**- Sumber Tidak Bergerak**

a) Memasang scruber pada cerobong asap.

b) Memodifikasi pada proses pembakaran.

**- Manusia**

Apabila kadar klorin dalam udara ambien telah melebihi baku mutu (150 mg/Nm3 dengan waktu pengukuran 24 jam) maka untuk mencegah dampak kesehatan dilakukan upaya – upaya :

a) Menggunakan alat pelindung diri, seperti masker gas.

b) Mengurangi aktifitas di luar rumah.

**2. Penanggulangan**

a) Mengganti peralatan yang rusak.

b) Mengatur pertukaran udara di dalam ruang seperti mengunakan exhaust-fan.

c) Bila terjadi korban keracunan chlorin maka lakukan:

- Berikan pengobatan atau pernafasan buatan.
- Kirim segera ke Rumah Sakit atau Puskesmas terdekat.